

CF017574

US
/as

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Shoichi KOYAMA, et al.
Appn. No. 10/664,888
Filed 9/22/03
GAU 2852

同一の書類に記載されると証明する事項は下記の出願書類に記載されており、同一であることを示す。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月19日
Date of Application:

出願番号 特願2003-328061
Application Number: 特願2003-328061

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 2 8 0 6 1]

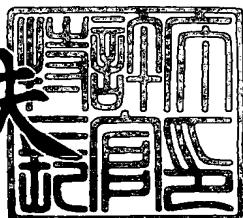
出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

出
處
之
類
也

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2003年10月28日

今井康



出証番号 出証特 2003-3088839

【書類名】 特許願
【整理番号】 5515012
【提出日】 平成15年 9月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】
 G03G 21/00
 G03G 15/00
 G03G 15/08

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 小山 正一

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 鈴木 浩一

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100066061
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 丹羽 宏之
【電話番号】 03(3503)2821

【選任した代理人】
【識別番号】 100094754
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 野口 忠夫
【電話番号】 03(3503)2821

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-277213
【出願日】 平成14年 9月24日
【整理番号】 222472

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011707
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703800

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

画像情報に対応した像担持体上の潜像を現像する現像装置が着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、

前記画像情報に基づいて前記現像装置内の現像剤使用量を検知する第2の検知装置と、

前記第1の検知装置と前記第2の検知装置の検知結果に基づいて、前記現像装置の使用量レベルを判断する処理ユニットと、を有し、

前記処理ユニットは、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とを用いて前記現像装置の使用量レベルを判断し、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果を用いて前記現像装置の使用量レベルを判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第1の検知装置は、光学式の現像剤量検知装置であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記現像装置は、前記第1の検知装置の検知結果、または、前記第2の検知装置の検知結果に係わる情報を記憶するための記憶手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記記憶手段は、前記画像形成装置本体と、接触もしくは非接触で通信可能な不揮発性の記憶手段であることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

画像情報に対応した像担持体上の潜像を現像する現像装置が着脱可能であって、前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記画像情報に基づいて前記現像装置内の現像剤使用量を検知する第2の検知装置を有する画像形成装置の制御方法であって、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とを用いて前記現像装置の使用量レベルを判断する第1の判断工程と、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果を用いて前記現像装置の使用量レベルを判断する第2の判断工程と、を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項 6】

像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体を含む現像装置が着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、

前記現像剤担持体の使用量を検知する第2の検知装置と、

前記第1の検知装置と前記第2の検知装置の検知結果に基づいて、前記現像装置の使用量レベルを判断する処理ユニットと、を有し、

前記処理ユニットは、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とにに基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断し、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果に基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

前記第1の検知装置は、光学式の現像剤量検知装置であることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記第2の検知装置は、前記現像剤担持体の動作時間を検知して前記現像剤担持体の使

用量を判断することを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項9】

前記現像装置は、前記第1の検知装置の検知結果、または、前記第2の検知装置の検知結果に係わる情報を記憶するための記憶手段を有することを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項10】

前記記憶手段は、前記画像形成装置本体と、接触もしくは非接触で通信可能な不揮発性の記憶手段であることを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】

像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体を含む現像装置が着脱可能であって、前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記現像剤担持体の使用量を検知する第2の検知装置とを有する画像形成装置の制御方法であって、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とに基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断する第1の判断工程と、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果に基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断する第2の判断工程と、を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項12】

画像形成装置に着脱可能な現像装置であって、
現像剤を有する現像容器と、
像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体と、
前記現像剤量に係わる情報を記憶する記憶領域と、
前記現像剤担持体の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域とを有する記憶媒体と、を具備することを特徴とする現像装置。

【請求項13】

前記記憶媒体は、更に、前記現像剤担持体の使用量を求めるための演算係数情報を記憶する記憶領域を有することを特徴とする請求項12に記載の現像装置。

【請求項14】

前記現像剤量を検知するための検知装置を有することを特徴とする請求項12に記載の現像装置。

【請求項15】

前記検知装置は、光学式の現像剤残量検知装置であることを特徴とする請求項14に記載の現像装置。

【請求項16】

画像形成装置に着脱可能な現像装置に搭載される記憶媒体であって、
前記現像装置は、現像剤を有する現像容器と、像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体と、を有し、

前記記憶媒体は、前記現像剤量に係わる情報を記憶する記憶領域と、
前記現像剤担持体の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域と、を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項17】

前記現像剤担持体の使用量を求めるための演算係数情報を記憶する記憶領域を有することを特徴とする請求項16に記載の記憶媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、現像装置並びに記憶媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ等の外部機器から送出されてくる画像を形成する画像形成装置に関する、特に、ネットワーク環境下において、消耗品（現像剤）の交換もしくは補給をユーザに知らせることが必要な画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、現像装置並びに記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

図15に示すような画像形成装置において、カラー画像の形成方法について説明する。まず、感光ドラム2上に光学ユニット9で各色毎に送出される画像情報により形成された潜像は、現像装置選択機構部150に保持されている各色現像装置151Y、151M、151C、151Kの有する現像剤により現像及び可視化される。可視化された画像を無端状像坦持体5に複数回転写されて、無端状像坦持体5上に多色画像が形成される。その後、転写材保持体（以下、給紙トレイと記す）12～16の中で選択及び給紙された転写材Pを無端状像坦持体5と転写及び搬送ベルト6の間に搬送させ、転写材Pに無端状像坦持体5上の多色画像を転写させる。転写材P上に転写させた多色画像は、定着ユニット7で転写材Pに熱定着させる。その後、転写材Pは搬送され、上部トレイ部19または下部排紙トレイ部20に排出される。なお、モノカラー画像形成の際には前記多重画像は單一色の画像現像剤を用いる。

【0003】

次に現像剤の残量検知方法について詳しく説明する。

【0004】

現像剤の残量検知方法としては今までにいくつかの方法が開示されている。

【0005】

例えば、1) 既に一般的に用いられている現像装置内の現像剤が有する静電容量を検知して現像剤残量検知に用いる方法（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

2) 赤外線のLEDと受光用光センサを用いて反射光もしくは透過光を検知し、検知した受光強度により、現像剤の残量検知に用いる方法（例えば、特許文献2参照。）。

【0007】

3) また、画像形成時の画像情報に基づいて、現像剤の消費量を推測して残量検知に用いる方法が知られる（例えば、特許文献3参照。）。

【0008】

光学系を用いた現像剤残量検知方法は、現像剤の残量を検知するためには光が通過するための現像剤の存在しない光路を必要とする。すなわち、現像剤が使用されて、現像剤残量がある程度のレベル以下になるまで光が透過しないので、その残量変化を検知することが困難であり、現像剤が最大に充填されている時から空になるまでの現像剤残量の変化を逐次検知することが非常に難しいと言う問題がある。

【0009】

また、現像装置内の静電容量を検知するアンテナ式の現像剤残量検知方法は、前述とは逆に、現像剤の最大充填時から一定量までの静電変化量の検知は非常に精度良く計測することができるが、現像剤がある一定量以下に少なくなってきた場合、静電容量が極端に小さな値になってしまう。そのため、現像剤残量が少量時においては、その静電容量の変化を逐次検知することが難しいと言う問題もある。

【0010】

4) 上述の2つの方法を用いて、それぞれの欠点を補う形の提案が開示されている（例えば、特許文献4参照。）。この場合、固定の現像装置ではなく、例えば移動式の現像装置保持体を有する画像形成装置においては、現像装置内の静電容量が現像装置の移動に伴

い大きく変化するので、上記効果が十分に得られないケースもある。

【0011】

また、前記画像形成時の画像情報に基づいて、現像剤の消費量を推測して残量検知に用いる方法は、初期の画像形成ユニットの状態と画像形成による耐久後の画像形成ユニットの状態とで、現像剤の消費効率が大きく異なる場合、最適な現像剤の消費量推測が難しいと言う問題がある。

【0012】

更にまた、現像装置は、初期の画像形成ユニットの状態と画像形成による耐久後の現像装置では、現像剤の消費効率および現像装置内の現像剤の電気的特性の劣化、現像材規制部材等の磨耗が大きく異なるため、画像の品質劣化もしくは現像剤の漏れ等のトラブルが発生する虞がある。そのため前述のようなトラブルを未然に防ぐため、多色画像形成装置においては、現像剤の残量のみでなく、現像剤の劣化や、現像剤担持体の劣化も考慮して、現像装置の寿命を検知することが必要となってきている。

【特許文献1】特開平5-6092号公報

【特許文献2】特開平7-140776号公報

【特許文献3】特開2001-318566号公報

【特許文献4】特開2001-228698号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、上述の点に着目して成されたもので、現像装置の使用量レベルを使用開始から検知可能とすると共に、現像剤残量を精度良く検知可能とする画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、現像装置並びに記憶媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

(1) 本発明の画像形成装置は、画像情報に対応した像担持体上の潜像を現像する現像装置が着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記画像情報に基づいて前記現像装置内の現像剤使用量を検知する第2の検知装置と、前記第1の検知装置と前記第2の検知装置の検知結果に基づいて、前記現像装置の使用量レベルを判断する処理ユニットと、を有し、

前記処理ユニットは、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とを用いて前記現像装置の使用量レベルを判断し、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果を用いて前記現像装置の使用量レベルを判断することを特徴とする。

【0015】

(2) 本発明の他の画像形成装置は、像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体を含む現像装置が着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記現像剤担持体の使用量を検知する第2の検知装置と、前記第1の検知装置と前記第2の検知装置の検知結果に基づいて、前記現像装置の使用量レベルを判断する処理ユニットと、を有し、

前記処理ユニットは、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とに基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断し、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果に基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断することを特徴とする。

【0016】

(3) 本発明の画像形成装置の制御方法は、画像情報に対応した像担持体上の潜像を現像する現像装置が着脱可能であると共に、前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検

知装置と、前記画像情報に基づいて前記現像装置内の現像剤使用量を検知する第2の検知装置を有する画像形成装置の制御方法であって、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とを用いて前記現像装置の使用量レベルを判断する第1の判断工程と、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果を用いて前記現像装置の使用量レベルを判断する第2の判断工程と、を有することを特徴とする。

【0017】

(4) 本発明の他の画像形成装置の制御方法は、像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体を含む現像装置が着脱可能であると共に、前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記現像剤担持体の使用量を検知する第2の検知装置とを有する画像形成装置の制御方法であって、

前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とに基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断する第1の判断工程と、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果に基づいて前記現像装置の使用量レベルを判断する第2の判断工程と、を有することを特徴とする。

【0018】

(5) 本発明の現像装置は、画像形成装置に着脱可能な現像装置であって、

現像剤を有する現像容器と、像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体と、前記現像剤量に係わる情報を記憶する記憶領域と、前記現像剤担持体の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域とを有する記憶媒体と、を具備することを特徴とする。

【0019】

(6) 本発明の記憶媒体は、画像形成装置に着脱可能な現像装置に搭載される記憶媒体であって、

前記現像装置は、現像剤を有する現像容器と、像担持体上の潜像を現像するための現像剤担持体とを有し、前記記憶媒体は、前記現像剤量に係わる情報を記憶する記憶領域と、前記現像剤担持体の使用量に係わる情報を記憶する記憶領域と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、現像剤残量の100%から0%までをリニアに、かつ逐次検出することが出来、また現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になる。

【0021】

また、本発明によれば、現像装置の使用量レベルを100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来ると同時に、現像剤少量時においても正確な現像装置の使用量レベルを表示することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明に係る画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法の実施の形態について説明する。ただし、本実施例に記載されている構成はあくまでも一例であり、本発明の範囲をそれらのみに限定するものではない。

【実施例1】

【0023】

まず、図2に本発明で用いた画像形成装置の概略構成の一例を示す。

【0024】

本実施形態の画像形成装置は、像担持体の被露光部に現像剤を付着させて可視化する反転現像系であり、負帯電現像剤を担持した現像剤担持体を像担持体に当接させて現像を行う一成分画像形成装置である。まず、本発明で用いた画像形成装置について図2を用いて説明する。

【0025】

主な機能としては、感光ドラム100、光学ユニット101、帯電ローラ102、一次転写ローラ103、中間転写体テンションローラ104、中間転写体駆動ローラ105、中間転写体クリーニングローラ107、回転式現像装置保持体150、回転式現像装置保持体駆動手段161、4つの現像装置15a～15d、回転式現像装置基準位置検知センサ131（以下ホームポジションセンサと記す）、搬送ベルト121、定着ユニット126、給紙トレイ200、手差し給紙トレイ124、濃度及びタイミングセンサ130、2次転写ローラ120、排紙ローラ162、排紙トレイ125及び上部排紙トレイ128等を有している。

【0026】

次にプリントに至るまでの工程の概要について説明する。まず、感光ドラム100上に配置している帯電器ローラ102によって感光ドラム100の表面を所望の極性に均一に帯電（例えば-600V）させる。次に画像同期信号を基準にコントローラから送出される画像データを基に、光学ユニット101を用いてレーザーで感光ドラム100上を露光することにより感光ドラム100上に静電潜像を形成させる。静電潜像を可視化する為のプロセス一例を挙げると、例えばY（イエロー）用画像形成ユニットにより感光ドラム100上に形成された静電潜像を、現像スリープローラ152に所定の電圧を印加（例えば-300V）して感光ドラム100上の静電潜像を現像剤による現像を行い、感光ドラム100上に可視化された現像剤像を形成させる。

【0027】

その後、一次転写ローラ103により感光ドラム100上の現像剤像を中間転写体に転写を行い画像を保持させる。

【0028】

同様にM（マゼンタ）、C（シアン）、Bk（ブラック）についても、順次各色用現像装置151b～151dで感光ドラム100上にそれぞれの画像データに応じた潜像をそれぞれの現像装置のスリープと現像剤で現像を行うことにより現像剤像の形成を行う。前記作業を各色ごとに行い順次中間転写体に形成画像を保持させる。

【0029】

中間転写体上の各色の保持現像剤像は、所定のタイミングで転写が行われるので中間転写体上で多重の現像剤像が現像される。一方最後の画像形成色での現像が終了した後、所定のタイミングで2次転写ローラ120と中間転写体クリーニングローラ107を中間転写体駆動ローラ105に中間転写体を介して当接させる。中間転写体に当接させた後、それぞれのローラに高圧（例えば所定のタイミングで現像剤像と反対極性（例えばプラス極性）の転写高圧（例えば+1000V）を2次転写ローラ120に印加して、またクリーニングローラ107には同様にプラス極性の電圧（例えば+1000Vと矩形波電圧（例えば1KHz、2KVpp））印加を行い、中間転写体駆動ローラ105には、例えば1次転写ローラ103と同極性同電位の電圧印加を行い、転写材の搬送を待つ。

【0030】

更に該現像剤像を転写するために別途必要な所定のタイミングで、給紙トレイ200からは給紙ローラ127、もしくは手差し給紙トレイ124から給紙ローラ123により転写材を摘出する。摘出した転写材はレジローラ122で一旦停止して、中間転写体上への最終色の画像形成終了を待つ。

【0031】

最終色の画像形成が終了後、所望のタイミングでレジローラ122は転写材の再搬送を開始する。搬送された転写材は当接した2次転写ローラと中間転写体駆動ローラ105で駆動されている中間転写体の間に搬送され、中間転写体上の多色多重現像剤像は中間転写体駆動ローラ105と2次転写ローラ120に印加されているバイアスの電位差により転写材上へ転写させる。その後、転写後に中間転写体上に残留する現像剤はクリーニングローラ107によって除去もしくは再チャージを行い、中間転写体上の残留現像剤は再チャージにより感光ドラム100へ戻り、感光ドラム100に接触しているブレードにより回

収される。ブレードで回収された残留現像剤は、不図示の駆動装置で排現像剤エリア108へ蓄積される。また、クリーニングローラ107に付着した残留現像剤は、別途所定のプロセスで、後に感光ドラム100に回収させる。

【0032】

転写材への転写が終了した後、クリーニングローラ107と2次転写ローラ120は中間転写体駆動ローラ105より離間させ、次の画像形成に備える。

【0033】

なお、クリーニングされた感光ドラム100は帯電ローラ102により再び感光ドラム100の表面を所望の極性に均一に帯電させ、次の潜像形成及び現像工程に備える。また、残留現像剤をクリーニングした中間転写体においても同様である。

【0034】

一方、現像剤像を転写させた転写材は搬送ベルト121から定着ローラ126で転写材へ現像剤像を定着させる。現像剤像を定着した転写材は、上部排紙トレイ128もしくは下部排紙トレイ125へ排出される。

【0035】

また、手差し給紙トレイ124はユーザの要望に応じ開閉でき、また転写材のサイズに応じてトレイ自体を伸縮させることが出来る。下部排紙トレイ125についても同様に排紙トレイのサブステイが伸縮可能である。また、上部排紙トレイ128も、転写材のサイズに応じて、不図示のストッパーガイドを伸縮することが可能である。また、濃度及びタイミングセンサ130は、本カラー画像形成装置に電源を入れる際のウォームアップ時もしくは所定タイミングで、各色現像剤像の濃度制御を行うためのものである。また、タイミングについては不図示の中間転写体上の基準位置を反射もしくは透過の光学的手段で読み取り、画像形成を行う際の基準を検知する手段として用いる。本発明では、濃度及びタイミングセンサ130と1つのユニットとして記載しているが、各々別ユニットであっても無論かまわない。

【0036】

以上が本発明に用いたカラー画像形成装置におけるプリント工程の概要である。

【0037】

次に、図1に本発明に係る実施形態の現像剤残量検知装置の構成の一例であるブロック図を示す。

【0038】

図1において、本実施形態の現像剤残量検知装置としては、光学式の現像剤残量検知装置と、CPU241が画像形成情報230を用いて画像作成を行う現像剤画像情報の画素数をカウントすることにより現像剤消費量を推測する検知装置を併用することにより、現像装置内の現像剤が満量から空になるまでの間、逐次に現像剤残量を検出して、現像装置の使用量レベルを検知できるようにしたものである。なお、図1では図2中の4つの現像装置15a～15dのうち1つを便宜的に示している。

【0039】

図3には本実施形態で用いた画像形成装置の現像装置保持体を抜粋した図を示している。

【0040】

本実施形態の画像形成装置は、図1で示すように、各現像容器151a～151dには透明な樹脂もしくはガラスからなるライトガイド207, 208が各々設けられており、このライトガイド207, 208間に現像剤収容部206が配置され、現像剤収容部206内に現像剤205が充填されている。また、ライトガイド207, 208に対応して現像剤収容部206に光を透過させるための透明窓203, 204がそれぞれ設けられており、CPU241は第1の検知装置、即ち光学式の検知装置であって、現像剤の残量検知を行う際、まずLED221を発光させる。

【0041】

LED221から発光させた光は、前記ライトガイド207を介して透明窓203に入

射させ、現像剤収容部206内を透過した光は、透明窓204を介してライトガイド208へ入射され、光センサ222により透過した光の発光強度に応じた信号レベルをC P U 241へ返す。

【0042】

ここで、光学式の現像剤残量検知装置について詳しく説明する。光学式の検知装置は上記の一連の手法により行われるが、現像剤残量を判断するために、光の透過量を検知している。つまり現像装置内に入射させた光の透過時間をモニタすることにより現像剤残量を検知する。

【0043】

検知した透過光と時間との関係を図4に示す。現像剤残量が多い場合には、攪拌棒171で攪拌しても、LED221からの光は現像装置151a～151d内を透過することが出来ず、現像剤により遮断されてしまい、その結果、光センサ222に光が到達しない。しかしながら、現像剤残量が少なくなると、攪拌棒171の攪拌によってLED221からの光は現像容器151a～151d内を徐々に通過できるようになり、その結果、光センサ222に光が到達するようになる。この現像容器151a～151d内を通過する光の透過量（透過時間）をモニタすることにより現像剤残量を測定する。光の透過量（透過時間）はパルス状の検出信号SNSが所望の閾値を下回った時間で判断を行う。

【0044】

図4では光の透過時間はA < B < (C + D) の順で大きくなっています。従って現像剤残量は上記の順で少なくなっています。更にこの検出信号SNSは、図1に示す画像形成装置制御部240内のC P U 241のA/Dポートに入力された後、C P U 241は入力された検知信号が所望の閾値以下であった期間の時間を計測し、そのデータをR A M 243に格納する。そして、予めR O M 242に格納されている現像剤残量計測のテーブルと比較及び演算することにより現像剤残量を算出する。

【0045】

図5に光透過時間と現像剤残量との関係を示す。現像剤残量が50%以上の場合には、光が透過しにくいため、現像剤残量の変化を検知することが出来ない。

【0046】

一方、現像剤残量が25%以下の場合には、正確に現像剤残量検知を行うことができる。光透過時間がT_a、T_b、T_cの各範囲内にあれば現像剤残量はそれぞれ25%，15%，0%となる。なお、現像容器151a～151dは現像装置保持体150が回転することにより、同位置に配置され、同様に現像剤残量が順次測定される。

【0047】

次に、図6及び図7を用いて画像形成時の現像剤消費量を推測する方法について説明する。

【0048】

現像剤の消費量は画像の画素（ピクセル）カウント数に比例して大きくなっていくので、現像剤残量はこの逆となる。そのため、一定の計算式を適用できるので、以下の計算式を適用し現像剤消費量の推測を行う。

【0049】

以下に計算式を記す。ここで、P C : ピクセルカウント値、W : 現像剤残量、W i : 初期現像剤充填量、W d o t : 1ピクセルあたりの現像剤消費量、T k : 転写効率とする。

$$W = W_i - (P C \times W_{dot} \times T_k) \quad * * * * * \quad (1)$$

この上記計算式の値から現像剤消費量を推定し、その推定した消費量に応じて現像剤残量検知を行う。

【0050】

図6において、画像作成が開始されると、現像剤残量検知開始となる（S600）。現像剤残量検知が開始されると、送られてくる画像情報により画像形成装置内のC P U は画素数（ピクセル）のカウントを開始する（S601）。前記のピクセルカウントで計算されたカウント値を基に、前述した計算式（1）を用いて演算を行い（S602）、次いで

この演算結果Wと所望の基準値との比較を行う（S603）。そして比較結果により現像剤残量レベルを確定する（S604）。

【0051】

図7は、ピクセルカウント値と現像剤残量Wとの関係を表したものである。

【0052】

横軸はピクセルカウント値PCである。現像剤残量Wはピクセルカウント値PCが増加するに従って、線形（linear）に減少していく。現像剤残量が所望の閾値に差し掛かった際に現像剤残量の表示を変化させる。

【0053】

しかしながら、前記の現像剤消費量の推測する検知装置による検知結果は、画像形成が行われる場合の各環境下における転写効率Tkもしくは、現像剤消費量Wdotの変化により、図7で示す線形の傾きが必ずしも一致することはない。そのため、図7の線形図の後半では、必ずしも実際の消費量と一致しないことが考えられる。

【0054】

例えば、現像剤消費量は、画像がグラフィックパターン（ベタ画像）とテキストパターンによって異なる。そのパターンによる現像剤消費量の違いから、寿命後半における算出誤差が大きくなる。トナーの消費量の模式的な図として、テキストパターンとグラフィックパターンの現像剤の付着状態を図16に示す。この図16は、テキストパターンの方が1ドット当たりの現像剤（トナー）の消費量が多くなることを示しており、図17にはテキストパターンのみと、グラフィックパターンのみで10000枚プリントした場合の現像剤の減り方を示す。この図から例えば、500gのトナーを充填したプロセスカートリッジの10000枚の寿命においては、ピクセルカウント方式のパターンによる算出誤差は±10%程度あることが分かる。つまり、更に多くの現像剤を収容するプロセスカートリッジにおいては、特にグラフィックパターンの画像を多くプリントした場合、ピクセルカウントの積算値が多くても、実際のトナー使用量が少ない場合が発生するため、ピクセルカウント方式のみで現像剤残量を逐次且つ正確に検出するのは困難である。

【0055】

従って、前記で説明した2つの検知装置により、それぞれ現像剤の残量検知に対し得手不得手が存在するが、画像形成装置制御部240のCPU241は、それぞれの検知装置により検知された現像剤残量の夫々の結果を基に現像剤の残量を決定し、現像容器151a～151dが有するROM210へ逐次もしくは所望のタイミングで現像剤残量の情報を記憶させておく。

【0056】

図8は、現像剤残量検知判断を示す図であり、現像剤残量の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

【0057】

図8（a）がそれぞれの検知装置により検知された現像剤残量の残量レベルを示す表である。表中の%表示は現像剤の残量を示す。図8（b）は現像剤残量検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。

【0058】

画像形成装置制御部240内のCPU241は、前述までに説明した2つの検知方式により検知した情報を基に現像剤の残量検知の判断を行う（S801）。

【0059】

次に、それぞれの比較値M：光学式の検知装置からの残量レベル、N：現像剤消費量を推測する検知装置からの残量レベルに検知結果を代入する（S802）。CPU241はステップ803（S803）にてM=B、かつN=A, B, C, Dのいずれかの場合、残量レベルはNの残量レベルを採用する（S806）。もし、N=E, F, G, Hのいずれかの場合はステップ804（S804）にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像剤の残量レベルはDを採用する（S807）。

【0060】

ステップ804（S804）において光学式検知装置の検知レベルがBである場合、つまり、光学式検知の結果、現像剤の残量が規定残量より多い場合に、シーケンスが移行するのは、前記の現像剤消費量の推測検知装置の検知結果では、各環境下における転写効率T_kもしくは、現像剤消費量W_{dot}の変化により、上述したように、特にグラフィックパターンの画像を多くプリントした場合に、ピクセルカウント値と実際のトナー消費量とに誤差が発生するため、現像剤残量レベルは所定レベルDの領域を継続させる。

【0061】

ステップ804（S804）でNOの場合、ステップ805（S805）にてM=E, F, G, Hのいずれかとなり、現像剤の残量レベルはMの残量レベルを採用する（S808）。

【0062】

その後、採用した現像剤残量レベルに係わる情報として、前記2つの検知装置の検知結果、判断した使用量レベルを現像容器151a～151dが有する不揮発性メモリとしてのROM210へ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像容器151a～151dが有するROM210の情報により該現像装置の現像剤残量は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

【0063】

また、本実施形態では、残量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した残量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

【0064】

以上、説明したように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知装置とピクセルカウントによる現像剤消費量推測装置の2つの検知装置を備えることにより、現像剤残量が多いときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知装置による検知結果を採用することにより、現像剤残量100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。

【0065】

なお、本実施例では現像剤残量レベルを8段階表示しているが、これに限定されなく8段階以外でも良い。

【実施例2】

【0066】

次に、本発明に係る実施例2の実施形態に関して図9に基づき説明する。なお、本実施形態に係る画像形成装置の概略構成は、前述の実施例1で説明した画像形成装置の概略構成と同様であるから、図2の説明を省略する。また、2つの現像剤残量の検知方法は実施例1と同様なので説明を省略する。

【0067】

図9に現像剤残量の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

【0068】

図9(a)がそれぞれの検知装置により検知された現像剤残量の残量レベルを示す表である。表中の%表示は現像剤の残量を示す。図9(b)は現像剤残量検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。画像形成装置制御部240内のCPU241は、前述した2つの検知装置により検知した情報を基に現像剤の残量検知の判断を行う（S901）。ステップ902（S902）にて、それぞれの比較値M：光学式の検知装置からの残量レベル、N：現像剤消費量を推測する検知装置からの残量レベルに検知結果を代入する。CPU241はステップ903（S903）にて、N=A, B, Cのいずれかの場合、残量レベルはNの残量レベルを採用する（S906）。もし、N=Dの場合は、ステップ904（S904）にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像剤の残量レベルはCを採用する（S907）。

【0069】

ステップ904（S904）において光学式検知装置の検知レベルがB & Nである場合、つまり、光学式検知の結果、現像剤の残量が規定残量より多い場合に、シーケンスが移行するのは前記の現像剤消費量の推測式の検知装置の検知結果は、各環境下における転写効率T_kもしくは、現像剤消費量W_{dot}の変化により、上述したように、特にグラフィックパターンの画像を多くプリントした場合に、ピクセルカウント値と実際のトナー消費量とに誤差が発生する。そのため、現像剤残量レベルは所定レベルCの領域を継続させる。

【0070】

ステップ904（S904）でNOとなった場合、ステップ905（S905）にてM=Dのレベルとなり、ステップ908（S908）にて現像剤の残量レベルはMの残量レベルを採用する。

【0071】

その後、採用した現像剤残量レベルに係わる情報として、前記2つの検知装置の検知結果、判断した使用量レベルを現像装置15a～15d内の現像容器151a～151dが有する不揮発性メモリとしてのROM210へ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像装置15a～15d内の現像容器151a～151dが有するROM210の情報により該現像装置の現像剤残量は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

【0072】

なお、残量レベルAからCの範囲で光学式現像剤残量検知装置のデータをBに固定しているのは、初期より測定をしている実施例1とは異なり、AからCの範囲で光学式の現像剤残量検知装置による測定を行っていないためである。前記光学式現像剤残量検知装置はピクセルカウントによる現像剤消費量推測式の検知装置にて残量レベルがDになったとき初めて測定を開始する。また、前記光学式現像剤残量検知装置にて残量レベルがDになったとき、前記ピクセルカウントによる現像剤消費量推測式の検知装置のピクセルカウントを停止させる。

【0073】

上記のように選択的に現像剤残量検知を行うことで、CPUの負荷を軽減することができる。

【0074】

また、本実施形態では、残量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した残量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

【0075】

以上、上述のように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知装置とピクセルカウントによるトナー消費量推測式の2つの検知装置を備えることにより、現像剤残量が多量であるときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式の検知装置を用い、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知装置による検知を行うという現像剤の残量に応じて選択的に現像剤残量の検知を行うことにより、現像剤残量100%から0%までをリニアに、かつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。なお、本実施例では現像剤残量レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

【0076】

以上説明してきた実施形態の組み合わせ以外においても、本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0077】

また、実施例2で用いた条件設定以外においても本実施例の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

【実施例3】**【0078】**

実施例3では、前述の実施例1及び実施例2におけるピクセルカウント方式の現像剤消費量推測装置の代りに現像装置の現像剤担持体の使用量検知装置を用い、実施例1及び2における光学式の現像剤残量検知装置と現像剤担持体の使用量検知装置との2つの検知装置を組み合わせて機能させる場合の実施例であり、光学式の現像剤残量検知装置は、同様の構成であるので、重複する部分の説明については、前後の文言の係り方によって割愛する。

【0079】

本実施例3では、光学式の現像剤残量検知方式と、CPU241が現像剤担持体である現像剤担持体（現像スリーブローラ）を駆動させる際にその使用量（回転時間）を検知する装置を併用することにより、逐次に現像装置の使用量を検知できるようにしたものである。なお、図1では図2中の現像容器151a～151dのうちの1つを便宜的に示している。

【0080】

図1における210は、現像剤残量検知装置で検知した現像剤残量に関する情報や現像スリーブローラの回転に関する情報を記憶する不揮発性メモリと、CPU241とのデータ通信とメモリへの読み書きを制御する通信制御部とから構成されるメモリタグである。

【0081】

メモリタグ210内のメモリ300には、図14に示すとおり、現像スリーブローラの回転時間に関する現像ローラ回転情報を記憶する領域300a、現像剤残量検知装置で検知した現像剤残量に関する現像剤残量検知情報を記憶する領域300b、更に、後述する現像スリーブローラの回転時間を換算するための係数に関する現像ローラ寿命換算係数情報を記憶する領域300cが設けられている。この他にも、画像形成装置に用いられる部材に関する種々の使用量情報を記憶する領域を有している。

【0082】

次に、図10及び図11を用いて画像形成時の現像スリーブローラの回転時間を推測する方法について説明する。

【0083】

図10は、実施例3における現像剤担持体の使用量計算の手法例を示すフローチャートであり、現像スリーブローラ152の回転時間を推測する際の現像剤担持体の使用量を検知するまでの一連の手順を示すフローチャートである。

【0084】

現像装置内の現像スリーブローラ152は、画像形成装置内のCPU（図1の241）により回転制御されており、その回転時間についてはCPU241で管理することができる。まず現像スリーブローラの回転時間計測は、CPU241により回転命令が発行されたときに開始される（S1000）。回転命令は画像形成時もしくは現像装置内現像剤の攪拌等で発行される。回転命令が出されると（S1000）、ローラ駆動が開始される（S1001）。このローラ駆動中の回転時間Tをステップ1002（S1002）において推測される回転数を基準にローラの回転時間計測を行う。やがて、CPU241より回転停止命令が発行されると現像スリーブローラは駆動停止する（S1003）。この後、今回の現像スリーブローラの回転命令が発行されたとき、現像剤へのバイアス印加制御であったか、バイアス不印加制御であったかを判断し（S1004）、使用量換算時間の計算を行う（S1005、S1006）。ステップ1006（S1006）でバイアス不印加時には回転時間Tに×0.6としているのは、バイアス不印加時には現像剤の劣化および現像スリーブローラの磨耗がバイアス印加時よりも約4割程度低いため現像スリーブローラの回転時間に対し0.6を使用量換算時間の係数として用いている。しかしながらこの係数は本実施例の0.6で固定されるものではなく現像ローラの材質やニップ圧、現像剤の粒径等で異なるので、本発明で示した一例の係数以外でも無論良い。

【0085】

ステップS1005、S1006で換算された回転駆動時間は、ステップ1007（S1007）において、これまでの累計と合算される。合算された回転駆動時間を基にステップ1008（S1008）において現像剤担持体の使用量を決定する。

【0086】

次に、現像剤担持体としての現像スリーブローラの寿命と回転時間との関係を図11に示す。

【0087】

初期状態における現像スリーブローラを回転させていない場合の現像剤担持体の残寿命を100%とし、図11中に示すように現像スリーブローラの回転時間に伴い、寿命が減少してゆく。本実施例ではこのパラメータを現像装置の使用量レベルの判断のために考慮している。

【0088】

図11の線形図の後半で20%の位置で図示している直線は、本発明において現像剤担持体の寿命に対し第1の警告を指定するポイントである。

【0089】

従って、前述の2つの検知装置により、現像剤の残量検知および現像剤担持体の使用量検知結果を、画像形成装置制御部240のCPU241はそれぞれの検知装置により検知された夫々の結果を基に現像装置の使用量レベルを決定し、現像装置15a～15dが有するメモリタグ210へ逐次もしくは所望のタイミングで現像装置の使用量レベルに係わる情報を記憶させておく。

【0090】

図12は、現像装置使用量レベルの判断を示す図であり、現像装置使用量レベルの表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

【0091】

図12（a）が、それぞれの検知装置により検知された現像剤残量の残量レベルと現像スリーブローラ回転数における使用量を示す表である。表中の%表示は現像剤の残量と現像剤担持体（現像スリーブローラ）の使用量を示す。図12（b）は現像装置の使用量レベルの判断をするための手順を示すフローチャートである。

【0092】

画像形成装置制御部240内のCPU241は前述までに説明した2つの検知装置により検知した情報を基に現像装置使用量レベルの判断を行う（S1201）。ステップ1202（S1202）にて、それぞれの比較値M：光学式の検知装置の残量レベル、N：現像剤担持体の使用量検知装置の使用量レベルに検知結果を代入する。CPU241はステップ1203（S1203）にてM=BかつN=A, B, C, Dのいずれかの場合、現像装置の使用量レベルはNの残量レベルを採用する（S1206）。もし、N=E, F, G, Hのいずれかの場合はステップ1204（S1204）にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像装置の使用量レベルはDを採用する（S1207）。

【0093】

ステップ1204（S1204）等に、シーケンスが移行する、すなわち、現像装置の使用量レベルをDに維持するのは、前記の現像剤担持体の使用量検知装置の検知結果が、低印字率の画像を印刷するプリントモードで大量にプリントされた場合に、現像剤残量が多いにもかかわらず、現像剤担持体である現像スリーブローラが前記の回転数レベル以上に回転を行った場合に移行する。この場合、現像スリーブローラの回転数に応じて現像装置の使用量レベルを判断してしまうと、現像剤がまだ十分に残っているにもかかわらず、現像装置の使用量レベルが寿命（交換時期）レベルに近い状態を示すことになってしまう。そこで、現像装置の使用量レベルをDに維持させる。なお、低印字率の画像を印刷する場合の一例としては、テキスト画像に1ポイントのみカラーとなっている（例えばアンダーライン等の画像）画像を主にプリントしている場合に生じることが多い。

【0094】

なお、光学式検知装置の残量レベルがM=B、つまり現像剤残量がまだ十分にある状態において、現像剤担持体（現像スリーブローラ）の回転数が所定レベル以上になった場合に、現像装置の使用量レベルを所定レベルDに維持した場合には、現像剤が所定残量よりも多いため、スリーブローラの回転数がある程度多くてもその劣化が少なく、回転数による寿命関連の問題等が発生しない。

【0095】

このスリーブローラの劣化要因は、トナーに含まれる外添剤がスリーブローラに付着することによって、スリーブに接している現像ブレードとの摩擦が大きくなるためである。現像剤が所定残量よりも多い状態でスリーブローラを回転しても、スリーブローラにはほとんど外添剤が付着することは無い。現像剤が使用されて、所定残量よりも少なくなると、スリーブローラに外添剤が多く付着してきて、その結果、現像ブレードとの摩耗が大きくなり劣化していく。

【0096】

ステップ1204（S1204）でNOの場合、ステップ1205（S1205）にてM=E, F, G, Hのいずれかとなり、ステップ1208（S1208）にて現像装置の使用量レベルはMの残量レベルを採用する。

【0097】

その後、採用した現像装置使用量レベルに係わる情報として、現像スリーブローラ回転情報、現像剤現像剤残量検知情報、現像ローラ寿命換算係数情報（図14参照）を、現像容器151a～151dのメモリタグ210内のメモリへ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像容器151a～151dのメモリタグ210内のメモリの情報により該現像装置の使用量レベルは正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

【0098】

例えば、現像装置が取り外されて再度装着された場合でも、現像装置のメモリタグ210内のメモリに上述した情報が記憶されているので誤った検知をすることなく正確に現像装置の状態を把握することが可能となる。

【0099】

また、本実施例では、使用量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した使用量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

【0100】

以上、上記のように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知装置と現像スリーブローラ回転時間検知による現像剤担持体の使用量検知装置との2つの検知装置を併用することにより、現像剤残量が多量であるときは現像剤担持体の使用量検知装置による検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知装置による検知結果を採用することにより、現像装置の使用量が100%から0%までをリニアに、かつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を加味した現像装置の使用量レベルを表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。

【0101】

また、トナー残量が極端に少ない場合に発生する諸問題や、規定時間を超える現像スリーブローラ回転による諸問題で、現像装置寿命を超えてしまい画像不良や装置内汚れ等のユーザが被る被害がないよう、上記2つの検知装置を併用することで、現像装置寿命の正確な検知を行うことができる。

【0102】

なお、本実施例では現像装置の使用量レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

【実施例4】

【0103】

次に、本実施例4の実施形態に関して図13に基づき説明する。なお、本実施形態に係

る画像形成装置の概略構成は、実施例1で説明した画像形成装置の概略構成と同様であるから図2の説明を省略する。また、光学式の現像剤残量検知装置と現像剤担持体（現像スリーブローラ）の回転時間検知による使用量検知装置は、前述の実施例と同様なので説明を省略する。

【0104】

図13は、実施例4における現像装置の使用量の判断を示す図であり、現像装置の使用量の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

【0105】

図13（a）がそれぞれの検知装置により検知された現像剤残量レベルおよび現像剤担持体の使用量レベルを示す表である。表中の%表示は現像装置使用量レベルを示す。

【0106】

図13（b）は現像装置使用量レベルを判断をするための手順を示すフローチャートである。画像形成装置制御部240内のCPU241は前述までに説明した2つの検知装置により検知した情報を基に現像装置使用量レベルの判断を行う（S1301）。ステップ1302（S1302）にて、それぞれの比較値M：光学式の検知装置の残量レベル、N：現像剤担持体の使用量検知装置の使用量レベルに検知結果を代入する。CPU241はステップ1303（S1303）にて、N=A, B, Cのいずれかの場合、現像装置の使用量レベルはNの残量レベルを採用する（S1306）。もし、N=Dの場合はステップ1304（S1304）にてM=Bであるかどうかを判断する。M=B & Nの場合、現像装置の使用量レベルはCを採用する（S1307）。

【0107】

ステップ1304（S1304）等にシーケンスが移行する、すなわち、現像装置の使用量レベルをDに維持するのは、前記現像剤担持体（現像スリーブローラ）の使用量の検知装置の検知結果が、低印字率の画像を印刷するプリントモードで大量にプリントされた場合に、現像剤残量が多いにもかかわらず、現像スリーブローラが前記の回転数レベル以上に回転を行った場合に移行する。この場合、現像スリーブローラの回転数に応じて現像装置の使用量レベルを判断してしまうと、現像剤がまだ十分に残っているにもかかわらず、現像装置の使用量レベルが寿命（交換時期）レベルに近い状態を示すことになってしまう。そこで、現像装置の使用量（寿命）レベルをCに維持させる。なお、低印字率の画像を印刷する場合の一例としては、テキスト画像に1ポイントのみカラーとなっている（例えばアンダーライン等の画像）画像を主にプリントしている場合に生じることが多い。

【0108】

ステップ1304（S1304）でNOの場合、ステップ1305（S1305）にてM=Dのレベルとなり、ステップ1308（S1308）にて現像装置の使用量レベルはMの残量レベルを採用する。

【0109】

なお、光学式検知装置の残量レベルがM=B、つまり現像剤残量がまだ十分にある状態において、現像剤担持体（現像スリーブローラ）の回転数が所定レベル以上になった場合に、現像装置の使用量レベルを所定レベルCに維持した場合には、現像剤が所定残量よりも多いため、現像スリーブローラの回転数がある程度多くてもその劣化が少なく、回転数による寿命関連の問題等発生しない。

【0110】

この現像スリーブローラの劣化要因は、トナーに含まれる外添剤が現像スリーブローラに付着することによって、スリーブに接している現像ブレードとの摩擦が大きくなるためである。現像剤が所定残量よりも多い状態で現像スリーブローラを回転しても、現像スリーブローラにはほとんど外添剤が付着することは無い。現像剤が使用されて、所定残量よりも少なくなると、現像スリーブローラに外添剤が多く付着てきて、その結果、現像ブレードとの摩耗が大きくなり劣化していく。

【0111】

その後、採用した現像装置使用量レベルに係わる情報として、現像スリーブローラ回転

情報、現像剤現像剤残量検知情報、現像ローラ寿命換算係数情報（図14参照）を、現像容器151a～151dのメモリタグ210内のメモリへ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像容器151a～151dのメモリタグ210内のメモリの情報により該現像装置の現像装置使用量レベルに係わる情報は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

【0112】

なお、残量レベルAからCの範囲で光学式現像剤残量検知装置のデータをBに固定しているのは、初期状態より測定をしている実施例3とは異なり、AからCの範囲は、光学式現像剤残量検知装置で測定を行っていないためである。前記光学式現像剤残量検知装置は現像剤担持体の使用量レベル検知装置の検知結果がレベルDになったとき初めて測定を開始する。また、前記光学式現像剤残量検知装置の残量レベルがDになったとき、現像剤担持体の使用量レベル検知装置の回転数計測を停止させる。

【0113】

上述のように選択的に現像剤残量検知および現像剤担持体の使用量検知を行うことで、CPUの負荷を軽減することができる。

【0114】

また、本実施形態では、使用量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した使用量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

【0115】

以上説明したように、本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知と現像剤担持体の使用量レベル検知装置との2つの検知装置を備えることにより、現像剤残量が多量であるときは現像剤担持体の使用量レベル検知方式の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知方式による検知を行うという現像剤の残量に応じて選択的に用いて、現像装置の使用量レベルの判断を行うことにより、現像装置寿命100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像装置の使用量レベルを表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。

【0116】

また、トナー残量が極端に少ない場合に発生する諸問題や、規定時間を超える現像スリープローラ回転による諸問題で、現像装置寿命を超えてしまい画像不良や装置内汚れ等のユーザが被る被害がないよう、上記2つの装置を併用することで、現像装置の使用量の正確な検知を行うことができる。

【0117】

なお、本実施例では現像装置の使用量レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

【0118】

以上説明してきた実施形態の組み合わせ以外においても、本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0119】

また、実施例4で用いた条件設定以外においても本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることは勿論である。

【0120】

更に各現像装置が有する記憶手段に記憶させる情報は前述で説明した情報のみでなく個々の検知結果を併せて記憶させても無論良い。

【0121】

本発明の上記実施例1または実施例2によれば、現像剤残量の100%から0%までをリニアにかつ逐次検出することが出来、また現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になる。

【0122】

また、上記実施例3または実施例4によれば、現像装置の使用量レベルを100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像装置の使用量を表示することが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0123】

現像剤残量の100%から0%までをリニアに、かつ逐次検出することが出来、また現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になる。

【0124】

また、現像装置の使用量レベルを100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来ると同時に、現像剤少量時においても正確な現像装置の使用量レベルを表示することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0125】

【図1】本発明に係る現像材残量検知装置の構成の一例を示すブロック図

【図2】本発明に用いた画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図

【図3】実施例1及び3における現像装置保持体の概略構成を示す模式的断面図

【図4】実施例1及び3における光学検知波形を示す図

【図5】実施例1及び3における光透過時間と現像剤残量との関係を示す図

【図6】実施例1におけるピクセルカウントによる現像剤検知方法の手順を示すフローチャート

【図7】実施例1におけるピクセルカウントと現像剤残量との関係を示す図

【図8】実施例1における現像剤残量検知判断を示す図、(a) 検知結果による残量レベル、(b) 残量検知判断のための手順を示すフローチャート

【図9】実施例2における現像剤残量検知判断を示す図、(a) 検知結果による残量レベル、(b) 残量検知判断のための手順を示すフローチャート

【図10】実施例3における現像装置部材の使用量計算の手法例を示すフローチャート

【図11】実施例3における現像装置部材としての現像スリープローラの回転時間と寿命との関係を示す図

【図12】実施例3における現像装置使用量判断を示す図、(a) 検知結果による使用量レベル、(b) 使用量判断のための手順を示すフローチャート

【図13】実施例4における現像装置使用量判断を示す図、(a) 検知結果による使用量レベル、(b) 使用量判断のための手順を示すフローチャート

【図14】本発明に係る画像形成装置制御部とROM210の構成例を示すブロック図

【図15】従来例における画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図

【図16】テキストパターンとグラフィックパターンの現像剤の付着状態を示す模式図

【図17】テキストパターンのみと、グラフィックパターンのみで10000枚プリントした場合の現像剤の減り方を示す図

【符号の説明】

【0126】

15a～15d 現像装置

100 感光ドラム

101 光学ユニット

102 帯電ローラ

103 一次転写ローラ

104 中間転写体テンションローラ

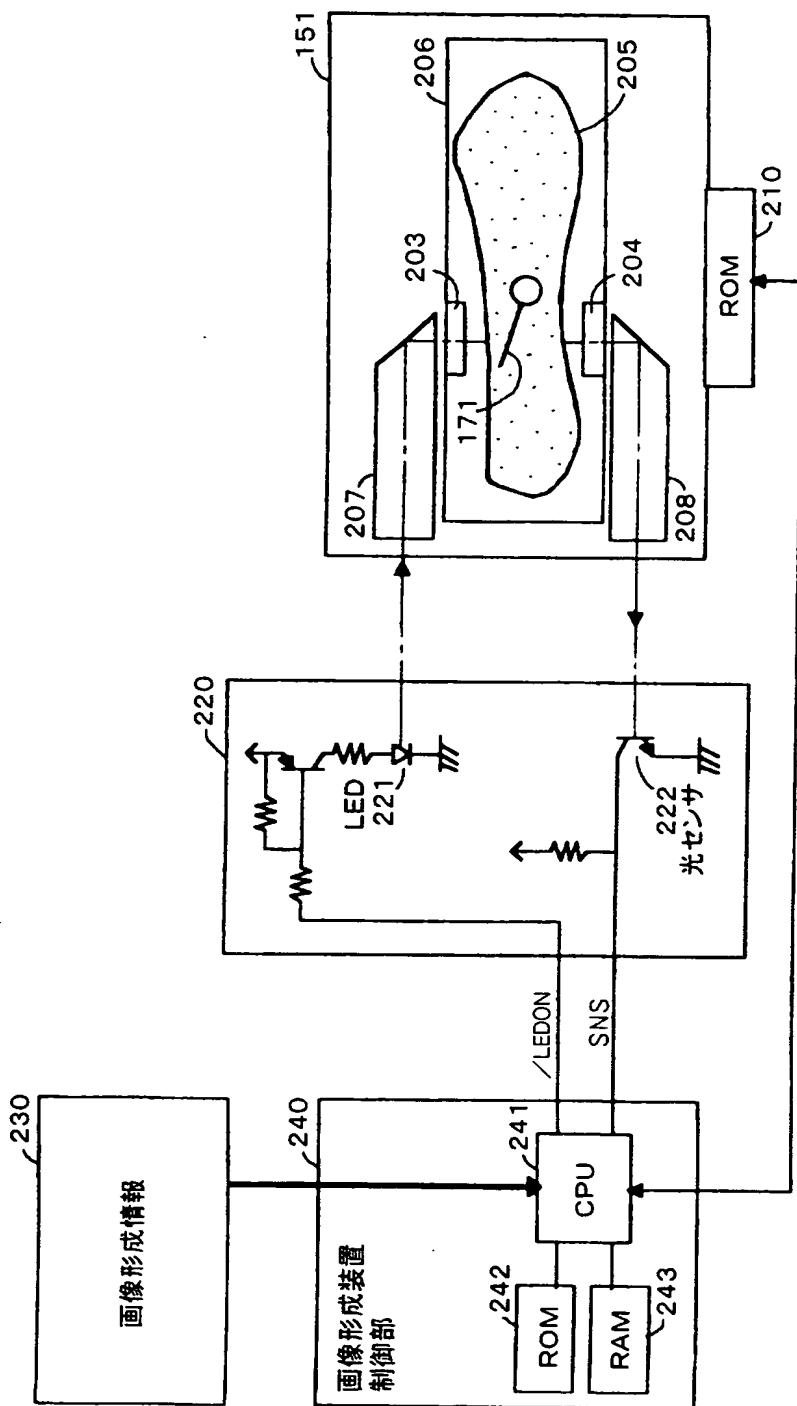
105 中間転写体駆動ローラ

107 中間転写体クリーニングローラ

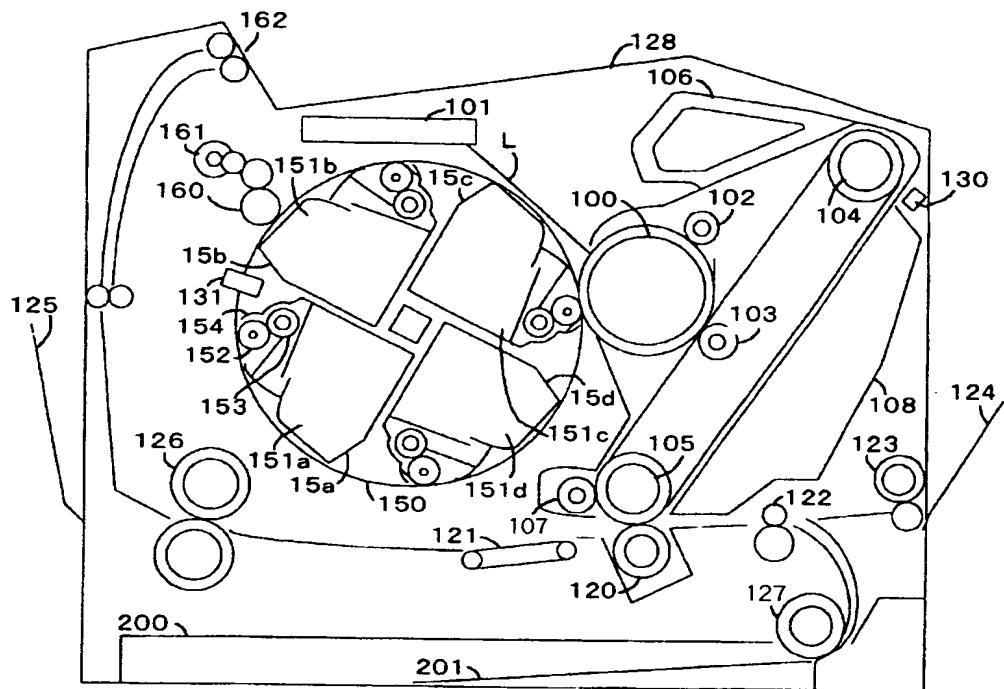
- 120 2次転写ローラ
121 搬送ベルト
124 手差し給紙トレイ
126 定着ユニット
130 濃度及びタイミングセンサ
131 回転式現像装置基準位置検知センサ
150 回転式現像装置保持体
151 a～151d 現像容器
152 現像スリープローラ
153 搬送ローラ
154 現像ブレード
161 回転現像装置保持体駆動手段
162 排紙ローラ
171 攪拌棒
200 給紙トレイ
203, 204 透明窓
207、208 ライトガイド
210 現像装置内メモリタグ（ROM、または記憶手段）
221 LED
222 光センサ
240 画像形成装置制御部
241 CPU
300 メモリ

【書類名】 図面

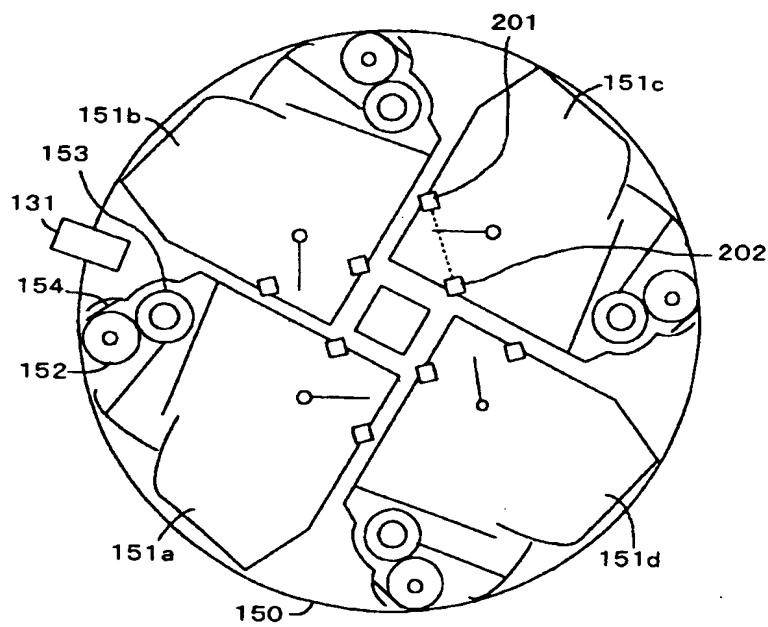
【図 1】



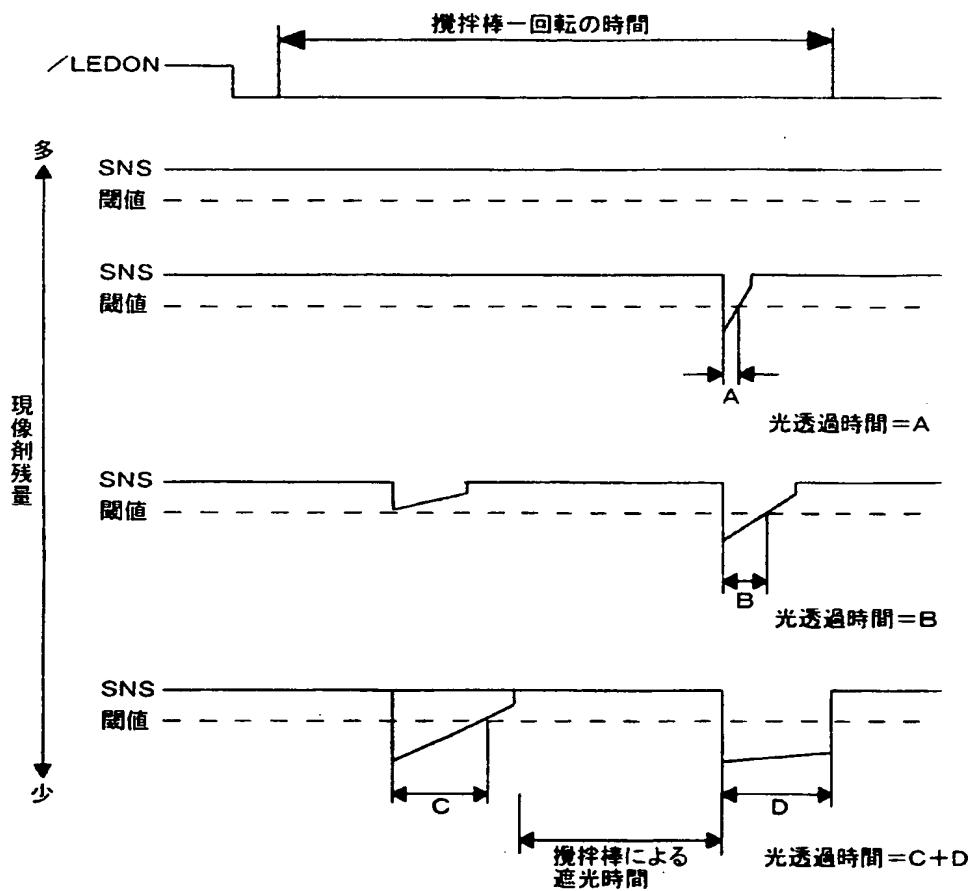
【図2】



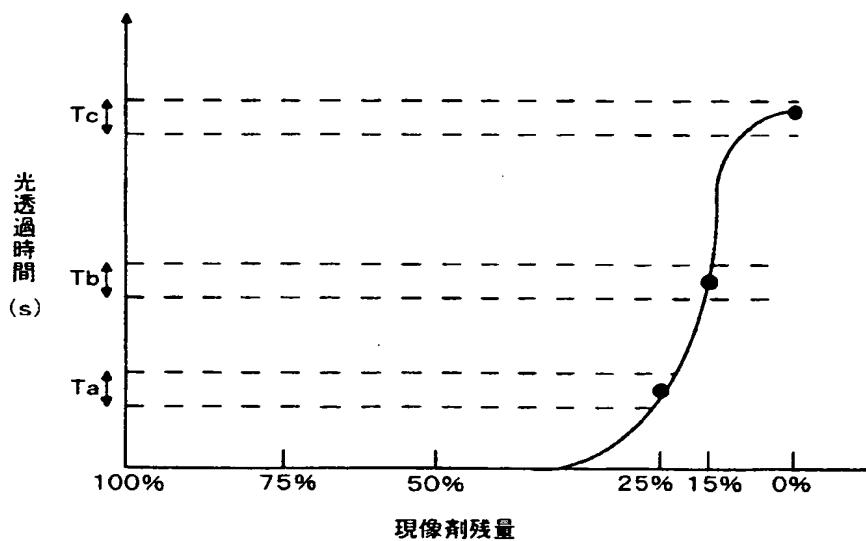
【図3】



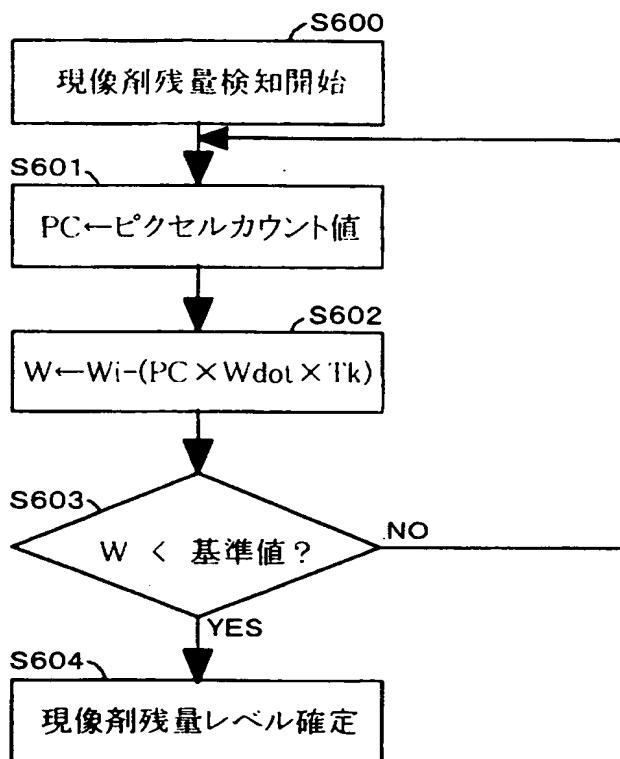
【図4】



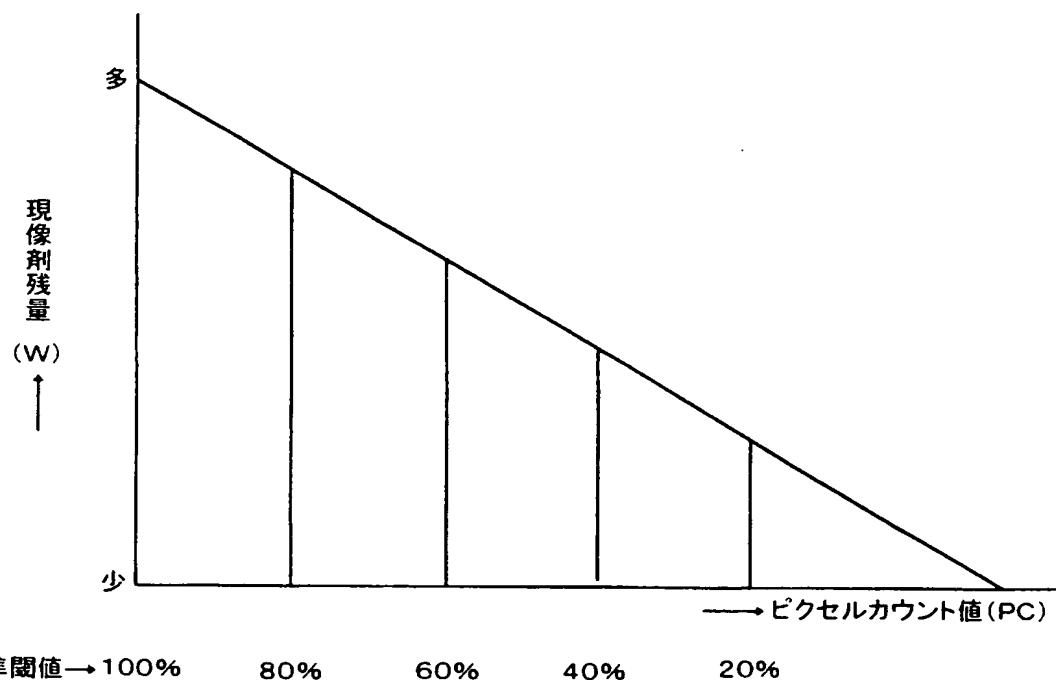
【図5】



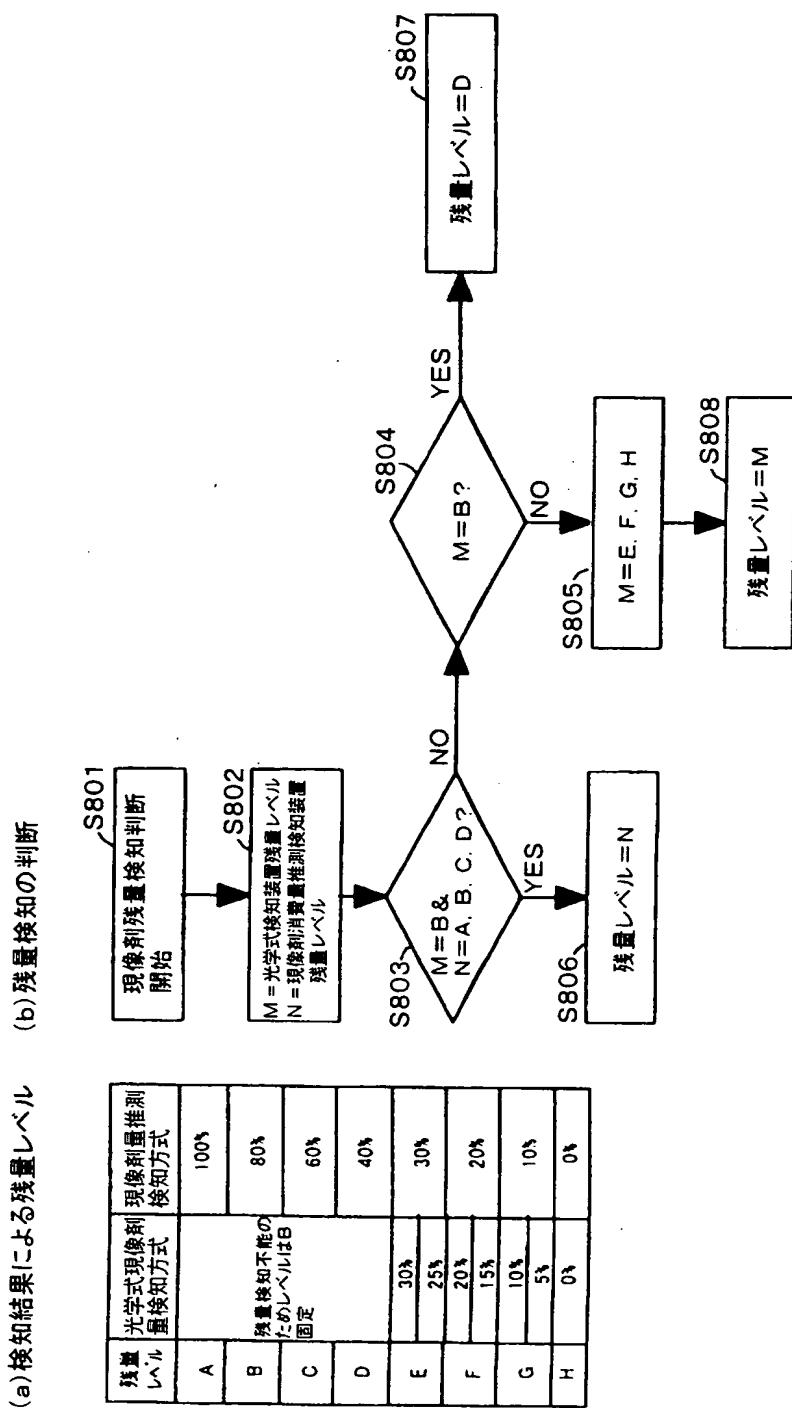
【図6】



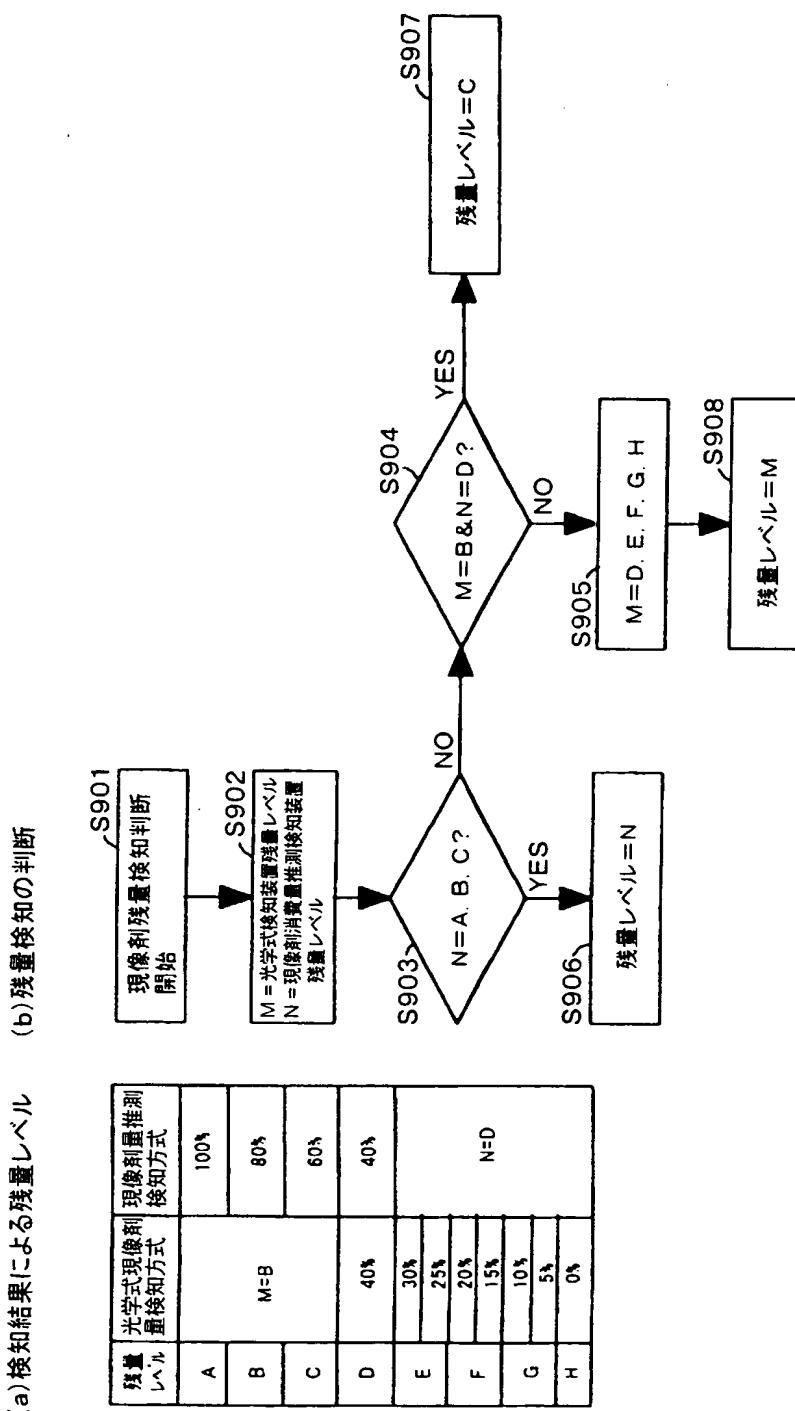
【図7】



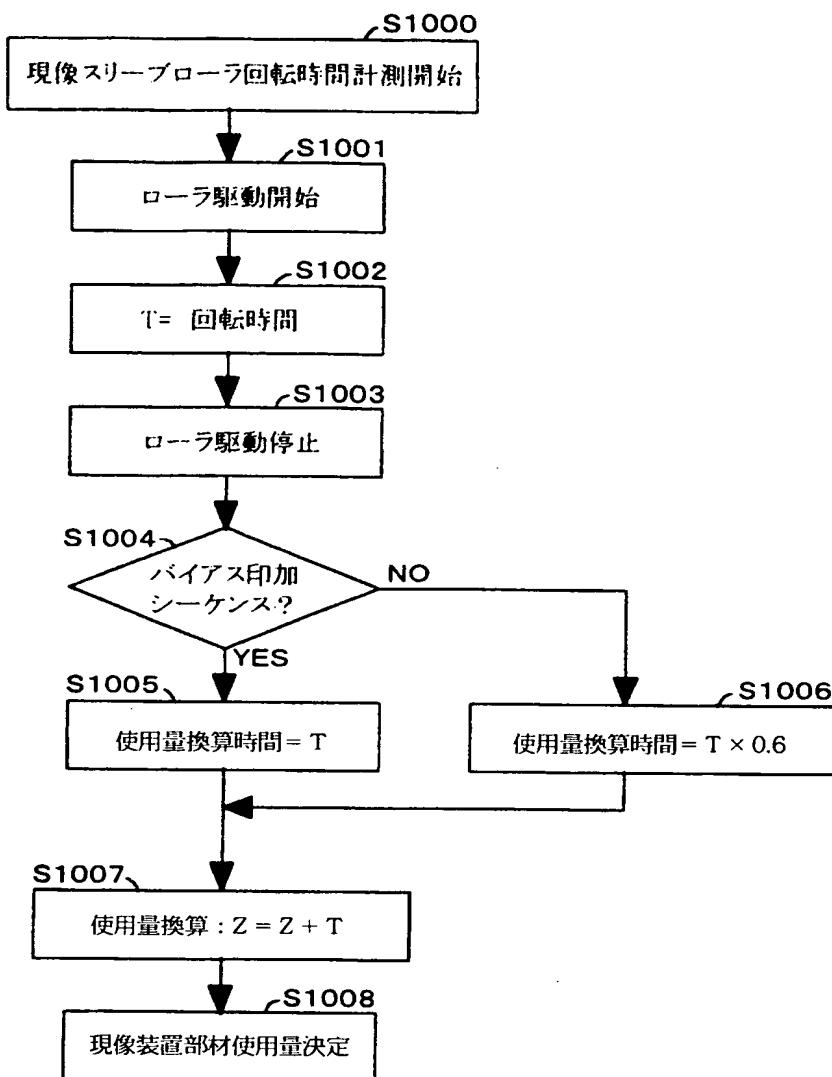
【図 8】



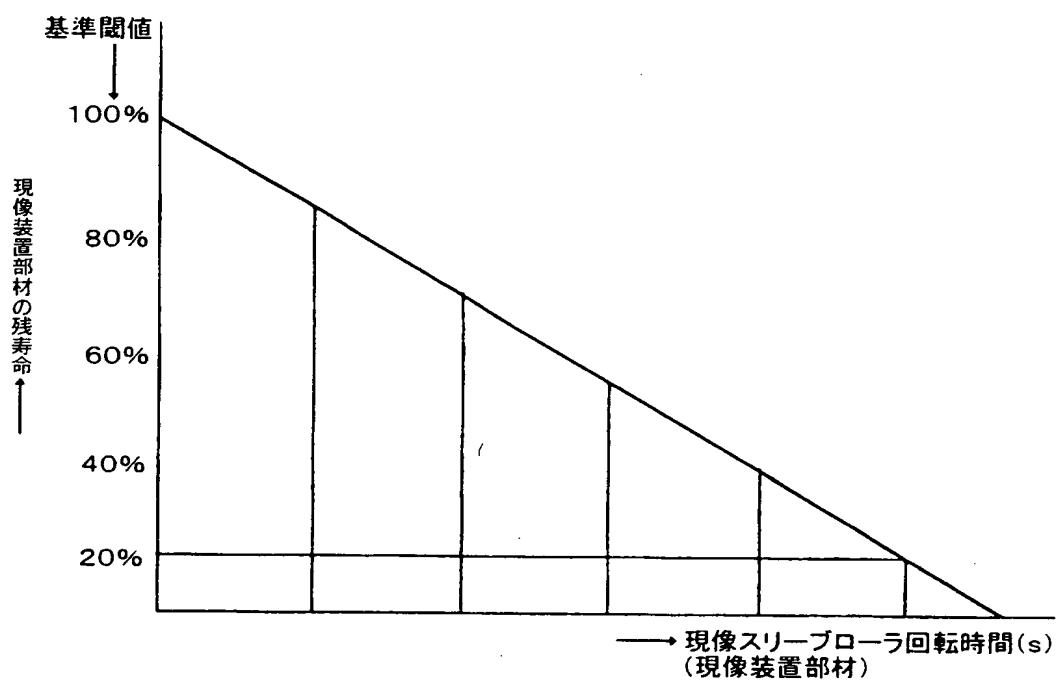
【図9】



【図10】



【図11】

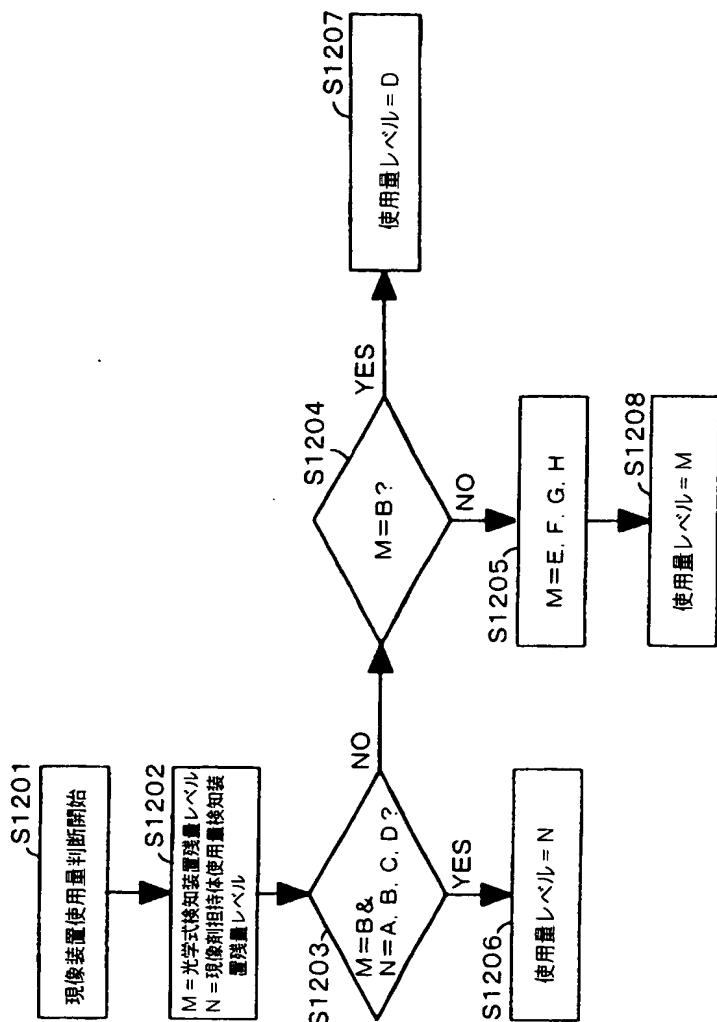


【図12】

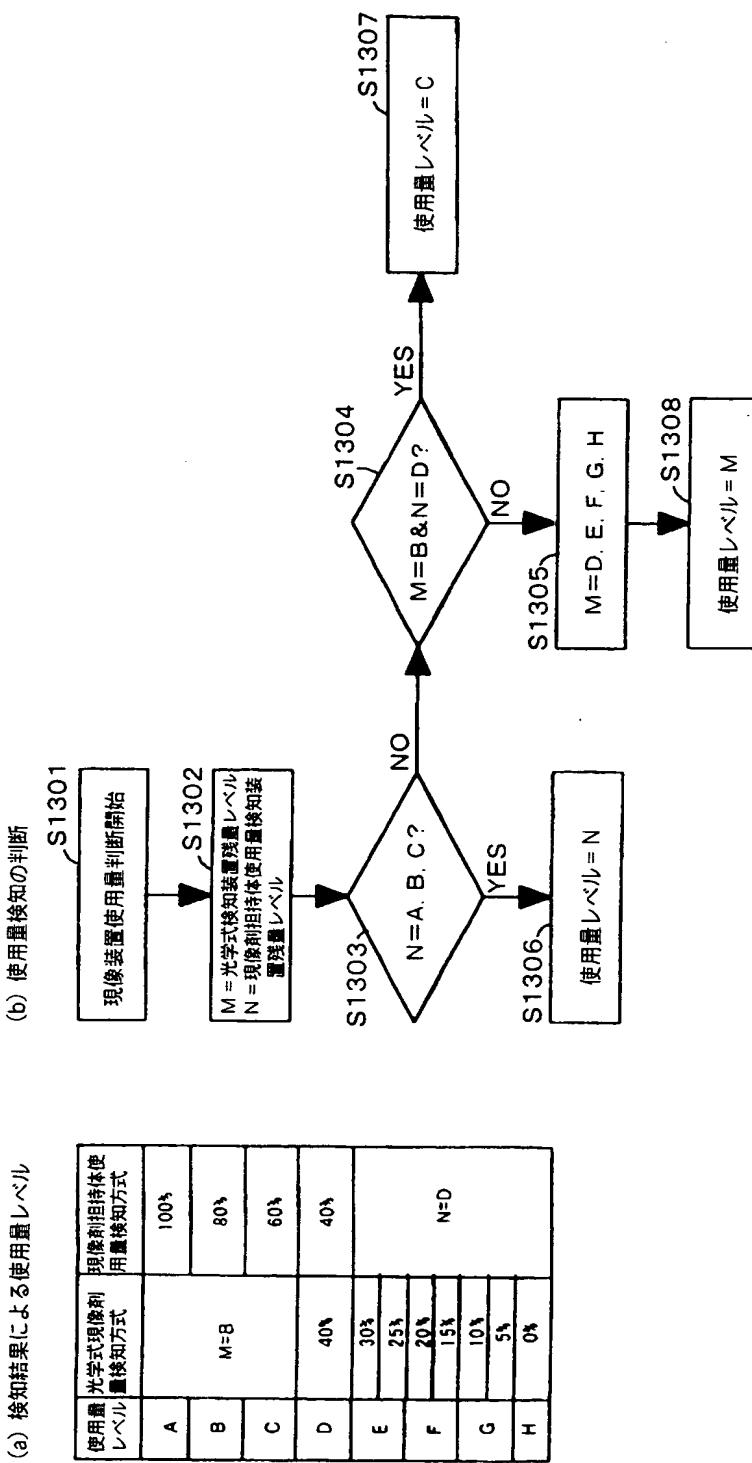
(a) 検知結果による使用量レベル

使用量 レベル	光学式現像剤 検知方式	現像剤担持体使 用量検知方式
A		100%
B	残量検知不能の ためレベルはB 固定	80%
C		60%
D		40%
E	30%	30%
F	25%	20%
G	15%	10%
H	5%	0%

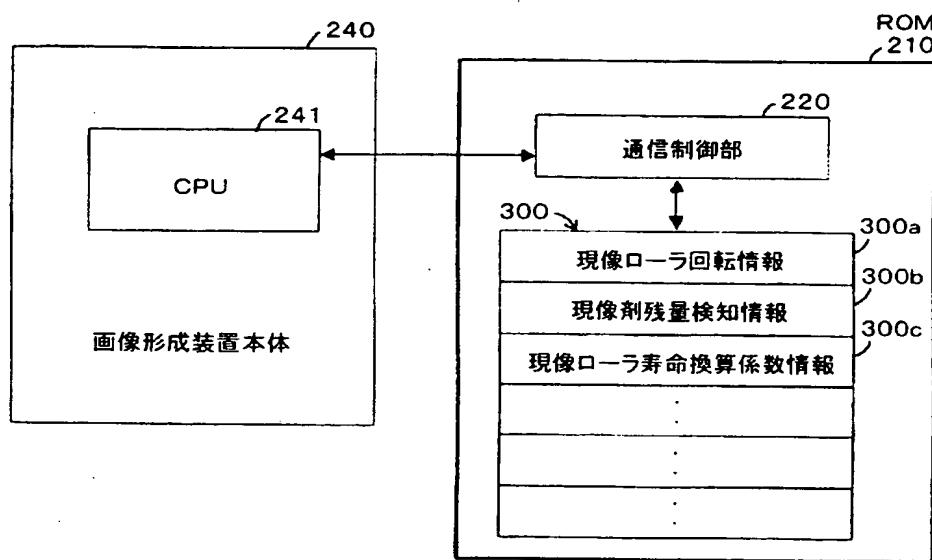
(b) 使用量検知の判断



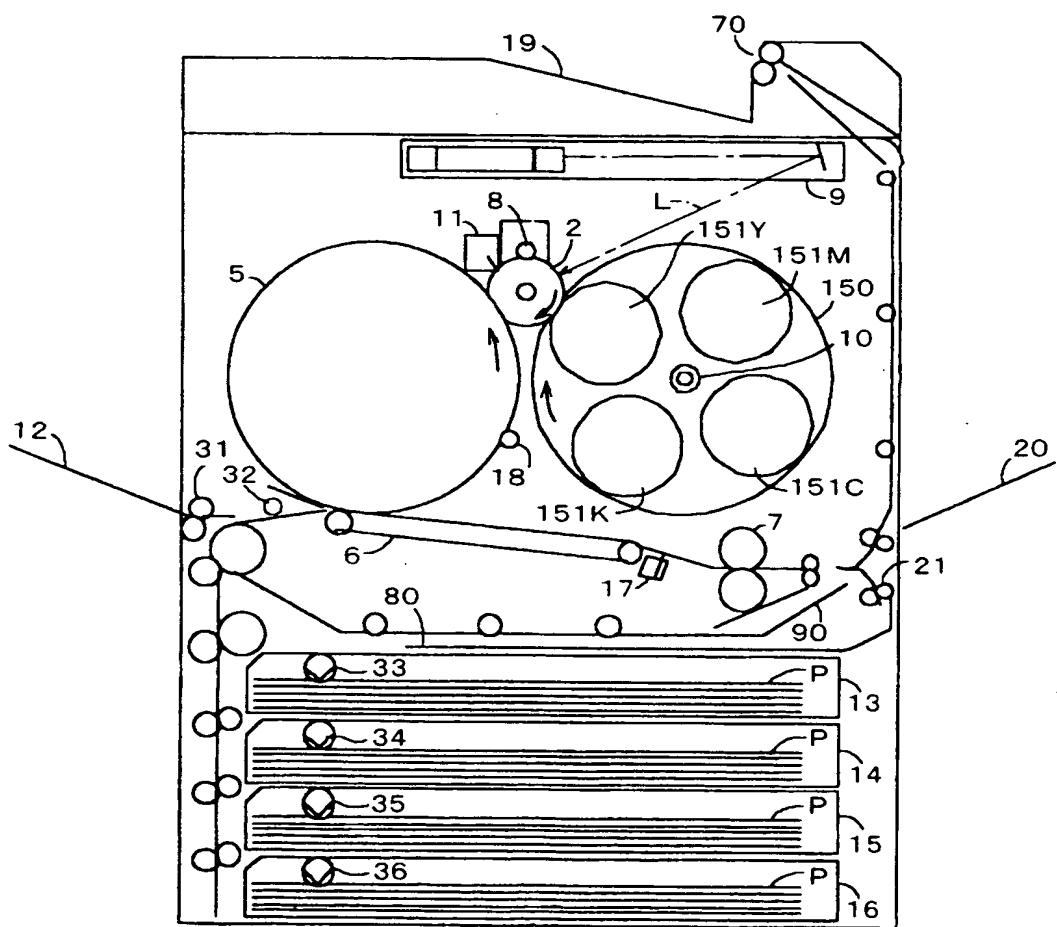
【図13】



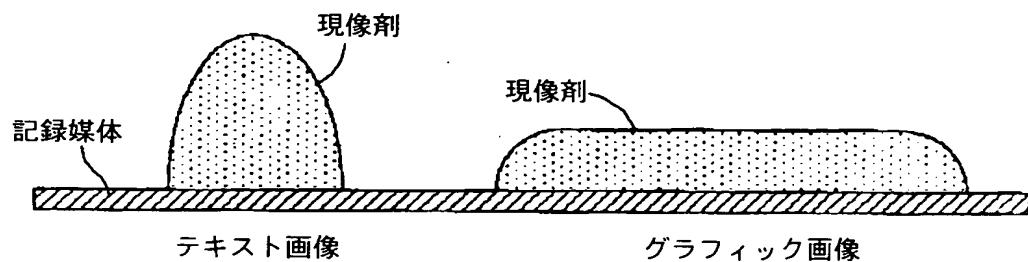
【図 14】



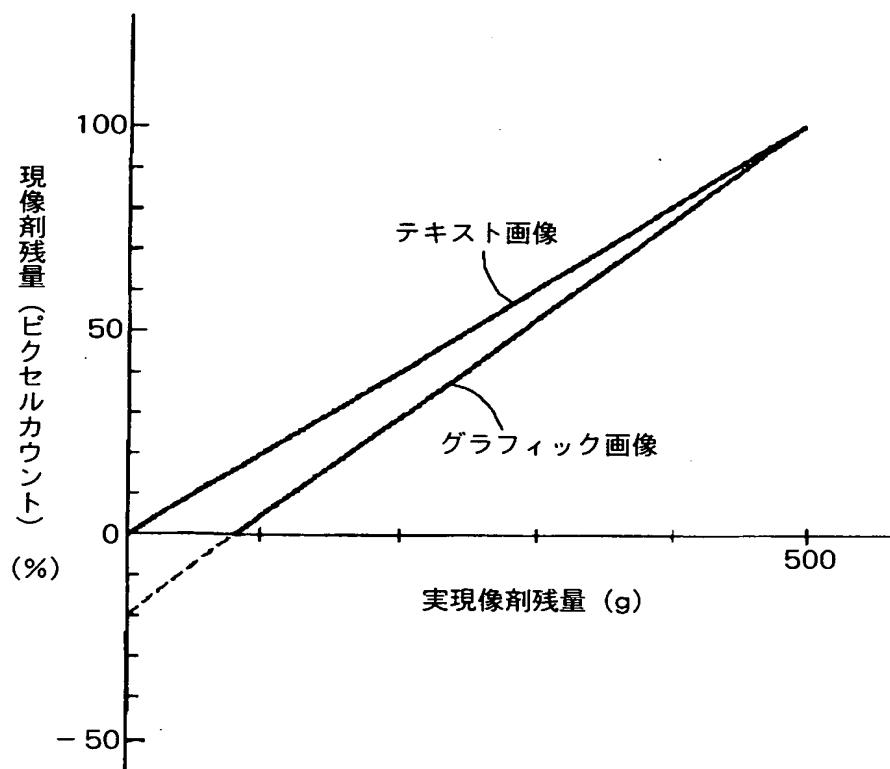
【図 15】



【図16】



【図17】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 現像剤残量を精度良く検知可能とする画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、現像装置並びに記憶媒体の提供。

【解決手段】 画像情報に対応した像担持体上の潜像を現像する現像装置が着脱可能であって、前記現像装置内の現像剤量を検知する第1の検知装置と、前記画像情報に基づいて前記現像装置内の現像剤使用量を検知する第2の検知装置と、前記第1の検知装置と前記第2の検知装置の検知結果に基づいて、前記現像装置の使用量レベルを判断する処理ユニットと、を有し、前記処理ユニットは、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になるまでは、前記第1の検知装置の検知結果と前記第2の検知装置の検知結果とを用いて前記現像装置の使用量レベルを判断し、前記第1の検知装置による検知結果が所定値になった後は、前記第1の検知装置の検知結果を用いて前記現像装置の使用量レベルを判断することを特徴とする。

【選択図】 図12

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-328061
受付番号	50301552878
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】	100066061
【住所又は居所】	東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル3階
【氏名又は名称】	丹羽 宏之

【選任した代理人】

【識別番号】	100094754
【住所又は居所】	東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル3階
【氏名又は名称】	野口 忠夫

特願2003-328061

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社